


## STERES BAR CODE RECORDING OBJECT AND READING SYSTEM FOR THE SAME

Patent Number: JP3290780  
Publication date: 1991-12-20  
Inventor(s): OIWA TSUNEMI; others: 02  
Applicant(s):: HITACHI MAXELL LTD  
Requested Patent:  JP3290780  
Application Number: JP19900092571 19900407  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06K19/06 ; G06K7/12 ; G06K19/10  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:**To hold secrecy and to prevent forgery by providing a steres bar code, which is colorless and transparent in a visible light area, using an indium - stannum oxide or a stannum oxide on a substrate.

**CONSTITUTION:**By attaching a thin film composed of the indium - stannum oxide or the stannum oxide onto a substrate 7 or coupling the powder of the indium - stannum oxide or of the stannum oxide onto the substrate 7 by coupling agent resin, a steres bar code 8 is provided to be completely colorless and transparent in the visible light area. When the substrate 7 of an ID card 6 to travel through a slit 3 and the steres bar code 8 are irradiated with infrared rays from a light emitting diode 1, the infrared rays irradiating the steres bar code 8 are reflected and the infrared rays irradiating the substrate 7 are transmitted and photodetected by a photodetector 2. Thus, the secrecy can be sufficiently held and the forgery can be prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Complete English-Language Translation of

**JP Laid-open Patent Publication No. 3-290780**

(first published December 20, 1991)

**1. TITLE OF THE INVENTION**

Stealth Bar Code Carrier Medium and System for Reading the Same

**2. WHAT IS CLAIMED IS**

1. A stealth bar code carrier medium characterized in that a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and is made of a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide, or a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and contains a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide together with a binding agent resin is provided on a substrate.

2. A stealth bar code carrier medium characterized in that an infrared absorbent layer is provided on a substrate and in that a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and is made of a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide, or a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and contains a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide together with a binding agent resin is provided over the infrared absorbent layer.

3. A stealth bar code reading system characterized in that a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and is made of a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide, or a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and contains a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide together with a binding agent resin is provided on a substrate directly or through an infrared absorbent layer, is irradiated by infrared light and in that the stealth bar code is read in reference to the irradiated infrared light that is reflected from the stealth bar code or that passes through stealth bar code.

4. A stealth bar code reading system characterized in that a pair of electrodes are approached to a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and is made of a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide, or a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and contains a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide together with a binding agent resin is provided on a substrate, and in that the stealth bar code is read in reference to change in static capacitance occurring between the pair of the electrode.

5. A stealth bar code reading system characterized in that a common electrode is attached and connected with a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and is made of a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide, or a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and contains a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide together with a binding agent resin is provided on a substrate, with another electrode contacted to the common electrode while a further electrode is contacted with the stealth bar code and in that the stealth bar code is read in reference to change in static capacitance occurring between the two electrodes.

6. A stealth bar code reading system characterized in that a common electrode is attached and connected with a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and is made of a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide, or a stealth bar code that is colorless and transparent at a visible wavelength region and contains a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide together with a binding agent resin is provided on a substrate, with another electrode contacted to the common electrode while a further electrode is contacted with the stealth bar code and in that the stealth bar code is read in reference to change in current conducted between the electrodes.

## DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

(Field of the Invention)

The present invention relates to a stealth bar code carrier medium and a system for reading the same.

(Prior Art)

In recent years, it has been practiced to read by means of an optical means bar codes printed on a predetermined sheet such as a brochure so as to secure information such as features, price and others of a product thereof, or to read by means of a magnetic recording and/or reproducing apparatus, magnetic bar codes in a magnetic strip provided on a prepaid card or an ID card so as to secure personal information such as amount of money, number of times, date and others.

In such cases, if the bar codes printed on the brochure or the like are stealth bar codes invisible to naked eyes, printed matter on the brochure or the like would be easy to look at. Also, the personal information recorded on the magnetic strip on the prepaid card or the ID card is desired to be of a kind capable of keeping the information in secret and hard to be forged, and if stealth bar codes invisible to the naked eye are provided other than the magnetic strip, the secrecy can be sufficiently attained and forgery can be effectively prevented.

For this reason, attempts have been made to print on a printed matter such as a brochure stealth bar codes utilizing phosphors of a kind capable of emitting light within the wavelength region of infrared rays so that not only can the printed matter such as the brochure be viewed easily, but information such as features, price and others printed on the brochure or the like can be obtained. (JP Patent Publications No. 54-223226 and No. 61-18231).

(Problem to be Solved by the Invention)

However, the conventional stealth bar codes printed on a brochure or the like using phosphors of a kind capable of emitting light within the wavelength region of infrared rays are barely colored by the phosphors, so far from being not water-clear, and the bar codes which ought to be stealth can be viewed easily with naked eyes. For this reason, if the conventional stealth bar code using the phosphors are printed on the printed matter such as a brochure or the like, the

printed matter becomes somewhat hard to view, and if they are printed on the prepaid card or the ID card together with the magnetic strip, the presence thereof tends to be noticeable to such an extent that no sufficient security can be obtained and forgery cannot be effectively prevented.

(Means for Solving the Problem)

The present invention has been developed in view of the current situation and provides stealth bar codes that are completely water-clear within the visible wavelength region by depositing a thin film of an indium-tin oxide or a tin oxide directly on a substrate directly or through a ultraviolet absorbent layer by means of a vacuum vaporization or the like, or by bonding a powder of an indium-tin oxide or a tin oxide to a substrate directly or through a ultraviolet absorbent layer with the use of a binding agent resin, so that information on features and price and others of a product and various personal information or the like can be recorded on a printed matter such as a brochure or the like, a prepaid card or an ID card without rendering a print to be hard to view and without rendering the presence thereof to be noticeable.

Also, by reading the stealth bar codes by means of infrared irradiation, a static capacitance or a penetrating current, information on features and price and others of a product and various personal information or the like can be obtained from the completely water-clear stealth bar codes provided on a printed matter such as a brochure or the like, a prepaid card or an ID card, without rendering the print to be hard to view and without rendering the presence thereof to be noticeable, and the secrecy of the prepaid card or the ID card can be sufficiently attained and nay possible forgery can be effectively prevented.

Hereinafter the present invention will be described with reference to the drawings.

Fig. 1 illustrates an example of a stealth bar code reading apparatus utilizing infrared rays of light, which apparatus includes a light emitting diode 1 and a light receiving element 2 positioned one above the other so as to confront with each other and a slit 3 disposed immediately below the light emitting diode 1,

a slit 4 provided above the light receiving element 2, and a filter 5 disposed between the light receiving element and the slit 4.

Reference numeral 6 represents an ID card including a substrate 7 on which stealth bar codes 8 are provided and adapted to travel between the light emitting diode 1 and the light receiving element 2, during which infrared light is projected from the light emitting diode 1 and is received by the light receiving element 2 to enable the stealth bar codes 8 to be read.

Here, the substrate 7 of the ID card 6 is made of a material capable of infrared light to penetrate therethrough, for example, a polyester film, polypropylene film or the like. The stealth bar codes 8 are formed by depositing an indium-tin oxide or a tin oxide directly on the substrate 7 by means of a vacuum deposition technique or the like, or by painting and drying an oxide paint on the substrate 7, which oxide paint is prepared by mixing a powder of the indium-tin oxide or the tin oxide with a ultraviolet curable resin, or with a binding agent resin of a polyvinyl-vinyl acetate copolymer or a polyurethane resin or the like and an organic solvent or the like such as methyl ethyl ketone, tetrahydrofuran, ethyl acetate cellosolve or the like, any of these being water-clear within the visible wavelength region and capable of reflecting infrared rays of light.

When infrared light is projected from the light emitting diode 1 while the ID card 6 is moving between the light emitting diode 1 and the light receiving element 2, the substrate 7 and the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6 are illuminated through the slit 3, and the infrared light illuminating the stealth bar codes 8 are reflected by the stealth bar codes 8 and the infrared light illuminating the substrate 7 passes through the substrate 7 and are received by the light receiving element 2 through the slit 4 and the filter 5. The infrared light received is converted by the light receiving element 2 into an electric signal so that as shown in Fig. 2, a fluctuating wave of an output corresponding to the width of the stealth bar codes 8 can be obtained and formation corresponding to

the width and interval of the stealth bar codes 8 can be obtained, thereby enabling the stealth bar codes 8 to be read.

At this time, the infrared light emitted from the light emitting diode 1 that can be preferably employed has a center wavelength of about 950 nm, 880 nm, and the light emitting diode 1 is preferably employed in the form of a diode capable of emitting infrared light having a center wavelength of 950 nm, 880 nm, for example, a light emitting diode made of GaAs or GaAlAs. Also, the filter 5 is selected and used of a type made of a material capable of cutting off external light in accordance with the wavelength of the infrared light, and if it be a filter made of GaAs, light of a wavelength lower than 860 can be absorbed and the light other than it pass therethrough and, therefore, where the infrared light having a center wavelength of about 950 nm, 880 nm is used, the filter made of this GaAs is used. It is to be noted that, other than that, a commercially available filter having characteristics similar to those of a sheet-like film such as a plastic film may be employed.

Fig. 3 illustrates another example of the stealth bar code reading apparatus utilizing the infrared light, which apparatus includes a light emitting diode 1a for emitting infrared light and a light receiving element 2a, that are positioned and inclined on respective sides of a partition wall 9, a slit 3a positioned immediately below the light emitting diode 1a, a slit 4a positioned below the light receiving element 2a, and a filter 5a positioned between the light receiving element 2a and the slit 4a, so that when the infrared light emitted from the light emitting diode 1a can be projected onto the travelling ID card 6, it can be reflected from the stealth bar code 8 on the substrate 7 and subsequently received by the light receiving element 2a.

Thus in this case, the infrared light reflected from the stealth bar codes 8 is received by the light receiving element 2a and converted into an electric signal, and information associated with the width and interval of the stealth bar codes 8 can be obtained, with the stealth bar codes 9 consequently read.

Fig. 4 illustrates a further example of the stealth bar code reading apparatus utilizing the infrared light, which apparatus includes a light emitting diode 1b for emitting infrared light and a light receiving elements 2b that are suitably arranged, an optical fiber 10 coupled with the light emitting diode 1b, and an optical fiber 11 coupled with the light receiving element 2b through a filter 5b, the optical fibers 10 and 11 being so arranged that free ends thereof are positioned above the travelling ID card 6, wherefore when the infrared light emitted from the light emitting diode 1b illuminates the stealth bar codes 8 on the substrate 7 of the travelling ID card 6 through the optical fiber 10, it is reflected from the stealth bar codes 8 and received by the light receiving element 2b through the optical fiber 11 and the filter 5b.

Thus in this case, the infrared light reflected from the stealth bar codes 8 is received by the light receiving element 2b through the optical fiber 10 and converted into an electric signal, and information associated with the width and interval of the stealth bar codes 8 can be obtained, with the stealth bar codes 9 consequently read.

Fig. 5 illustrates a stealth bar code reading system utilizing a change in static capacitance, which system includes a pair of electrodes 12, 12 connected with each other by means of a wire and applied a voltage, which electrodes are positioned adjacent and above the travelling ID card 6 so that a change in static capacitance of the travelling ID card 6 can be measured by the voltage applied pair of the electrodes 12, 12. Such a change in static capacitance is that since the stealth bar codes 8 made of thin films of an indium-tin oxide or tin oxide provided on the substrate 7 of the ID card 6, or the stealth bar codes 8 containing a powder of the indium-tin oxide or tin oxide together with the binding agent resin have an electroconductivity, the static capacitance decreases when the electrodes 12, 12 reach the stealth bar codes 8 and is different from the static capacitance on the substrate 7 where no stealth bar code 8 is formed, with this change in static capacitance consequently measured.



Thus in this case, by the electrodes 12, 12 to which the voltage is applied, change in static capacitance at the time they reach the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6 can be measured in correspondence with the width of the stealth bar codes 8, information associated with the width and interval of the stealth bar codes 8 can be obtained, and the stealth bar code 8 are thus read.

Fig. 6 is illustrates another example of the stealth bar code reading system utilizing the change in static capacitance, in which a common electrode 13 is attached and connected to the stealth bar codes 8 of the ID card 6, one electrode 14 to which a voltage is applied is held in contact with the common electrode 13, and the other electrode 15 wire-connected with the electrode 14 is approached to the stealth bar codes 8 of the ID card 6.

Thus in this case, when the other electrode 15 is brought close to the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6, since the stealth bar codes 8 has an electroconductivity, the static capacitance increases to allow a change in static capacitance of the substrate 7, where no stealth bar code 8 is formed, to be measured. And, this change in static capacitance corresponds to the width of the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6 and, therefore, information associated with the width and interval of the stealth bar codes 8 can be obtained with the stealth bar codes 8 consequently read.

Fig. 7 illustrates a further example of the stealth bar code reading system utilizing a change in current, wherein one electrode 16 to which a voltage is applied is held in contact with a common electrode 13 connected and attached to the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6 while the other electrode 17 wire-connected with the electrode 16 is held in contact with the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6.

Thus in this case, when the other electrode 17 is brought into contact with the stealth bar codes 8 of the travelling ID card 6, since the stealth bar codes 8 have an electroconductivity and the current conducts while no current conduct even when brought into contact with the substrate 7 where no stealth

bar code 8 is formed, a change in conduction of the current is measured. And, this change in conducting current corresponds to the width of the stealth bar codes 8 and, therefore, information associated with the width and interval of the stealth bar codes 8 can be obtained with the stealth bar codes 8 consequently read.

It is to be noted that the ID card 6 may not be limited to that shown in Figs. 1 to 7, but may have a portion thereof formed with a magnetic layer or the stealth bar codes 8 may be formed on a magnetic layer formed on the substrate 7. Also, other than formation of the stealth bar codes 8 directly on the substrate 7, an infrared absorbent layer may be provided on the substrate 7 with the stealth bar codes 8 formed over the infrared absorbent layer, in which case the infrared light illuminated among the stealth bar codes 8 is favorably absorbed by the infrared absorbent layer and, therefore, a comparison between the infrared light reflected by the stealth bar codes 8 and the infrared light passing between the stealth bar codes 8 increases, resulting in increase of the accuracy with which the stealth bar codes 8 is read. In addition, a colorless and transparent top coating layer capable of passing infrared rays therethrough may be provided additionally over the stealth bar codes 8 formed on the substrate 7, in which case the stealth bar codes 8 are protected by the top coating layer and are, therefore, insensitive to pollution and damage.

The infrared absorbent layer formed on the substrate 7 may be prepared by mixing and dispersing an infrared absorbent agent such as a powder of a dimonium compound,  $\text{CHCl}_3$ , or carbon with a binding agent resin such as a ultraviolet curable resin, a vinyl chloride-vinyl acetate copolymer, or a polyurethane resin and an organic solvent such as methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, toluene, or tetrahydrofuran to thereby form an infrared absorbent paint which is subsequently applied and dried on the substrate 7, while the top coating layer formed additionally over the stealth bar codes 8 may be prepared by dissolving a ultraviolet curable resin or a binding resin agent such as a polyurethane resin with an organic solvent such as methyl isobutyl

ketone or tetrahydrofuran to thereby form a top coating paint which is applied and dried over the stealth bar codes 8 and the substrate 7.

Also, in any of Figs. 1 to 7, although description has been made in connection with the ID card having the stealth bar codes formed thereon, a recording medium where the stealth bar codes are formed may not be limited to the ID card and may include a prepaid card, a bank card, a deposit note, printed matters such as brochures and anything where the stealth bar codes can be provided, and similar effects can be brought about.

#### (Embodiments)

Hereinafter, embodiments of the present invention will be described.

##### Embodiment 1

A predetermined printing was carried out to a colorless transparent polyester film, 5.5 cm in length, 8.5 cm in width and 200  $\mu\text{m}$  in thickness, and an indium-tin oxide was vacuum deposited thereon by the use of a mask deposition technique to provide a stealth bar code of 200  $\text{\AA}$  in thickness and 20 mm in width and an ID card was prepared.

The ID card so prepared was placed on the stealth bar code reading apparatus shown in Fig. 1 and while the ID card was moved at a speed of 200 mm/sec, infrared light of a center wavelength of 950 nm was projected from an infrared light emitting diode TLN113 (an infrared light emitting diode made of GaAs with the center wavelength at 950 nm) 1 available from Toshiba Co. and positioned a distance of 2.5 mm away from the ID card 6. And, the infrared light passing through the filter 5, made of GaAs of 0.3 mm in thickness, through the slits 3 and 4 of 0.3 mm in slit width, was allowed to be received by a photodiode TPS612 (an infrared light receiving element made of silicon) 2 available from Toshiba Co. and positioned a distance 1.5 mm away from the ID card 6 and was then converted into an electric signal, thus completing reading of the stealth bar code.

##### Embodiment 2

The ID card was prepared in a manner similar to Embodiment 1 and this card 6 was placed on the stealth bar code reading apparatus shown in Fig. 3 and while the ID card was moved at a speed of 200 mm/sec, infrared light of a center wavelength of 950 nm was projected at an angle of incidence of 30 degrees from an infrared light emitting diode TLN113 (an infrared light emitting diode made of GaAs with the center wavelength at 950 nm) 1a available from Toshiba Co. and positioned a distance of 15 mm away from the ID card 6. And, the infrared light passing through the filter 5, made of GaAs of 0.3 mm in thickness, through the slits 3 and 4 of 0.3 mm in slit width, was allowed to be received by a photodiode TPS612 (an infrared light receiving element made of silicon) 2a available from Toshiba Co. and positioned a distance 15 mm away from the ID card 6 and was then converted into an electric signal, thus completing reading of the stealth bar code.

#### Embodiment 3

The ID card was prepared in a manner similar to Embodiment 1 and this card 6 was placed on the stealth bar code reading apparatus shown in Fig. 4 and while the ID card was moved at a speed of 20 mm/sec, infrared light of a center wavelength of 950 nm was projected at a substantially vertical angle of incidence from an infrared light emitting diode TLN113 (an infrared light emitting diode made of GaAs with the center wavelength at 950 nm) 1b available from Toshiba Co. through an optical fiber 10 of 0.1 mm in diameter and having a free end positioned 1 mm away from the ID card 6. And, the infrared light passing through the filter 5b, made of GaAs of 0.3 mm in thickness, was allowed to be received by a photodiode TPS612 (an infrared light receiving element made of silicon) 2b available from Toshiba Co. through an optical fiber 11 of 0.15 mm in diameter and having a free end positioned 1 mm away from the ID card 6 and was then converted into an electric signal, thus completing reading of the stealth bar code.

#### Embodiment 4

Indium-tin Oxide Powder

70 parts by weight

(2  $\mu\text{m}$  in average particle size)

Polyurethane Resin

30 parts by weight

Tetrahydrofuran

100 parts by weight

This composition was mixed and dispersed in a ball mill for 48 hours to provide an oxide paint. This oxide paint was then applied and dried on a polyester film, 4.5 cm in length, 8.5 cm in width and 200  $\mu\text{m}$ , with had a predetermined print applied thereto, to thereby provide a predetermined stealth bar code of 1  $\mu\text{m}$  in thickness and 20 mm in width and an ID card was prepared.

Using the ID card so prepared, the stealth bar code was read in a manner similar to Embodiment 1.

#### Embodiment 5

Using the ID card obtained in Embodiment 4, the stealth bar code was read in a manner similar to Embodiment 3.

When in each of the embodiments and comparisons the stealth bar codes are to be read, an output is not constant since when light passes through the amount of light slightly changes depending on the print in the background and, also, although when the light is reflected from the stealth bar codes the output is theoretically zero, there is a dark current or a partially passing light and a slight output appears and, for this reason, by measuring an output  $I_1$  during passage of the stealth bar codes and an output  $I_2$  at the time of passage through a portion where no stealth bar code is, to thereby determine a ratio  $I_1/I_2$  so that an average value of variations of the outputs  $I_1$  during passage of the stealth bar codes could be determined.

Table 1 below show results thereof.

Table 1

	$I_1/I_2$ (dB)	Ave. Variation (dB)
Embodiment 1	-45	$\pm 3.1$
Embodiment 2	+38	$\pm 2.3$
Embodiment 3	+52	$\pm 2.8$
Embodiment 4	-42	$\pm 3.3$
Embodiment 5	+33	$\pm 2.6$

(Effects of the Invention)

As is clear from the Table 1 above, the  $I_1/I_2$  ratio exhibited by the ID card obtained in each of Embodiments 1 to 5 involves a sufficient difference with the average variation of  $I_1$  being small, and therefore, according to the stealth bar code carrier medium and the stealth bar code reading system of the present invention, it is clear that reading of the stealth bar codes that are water-clear the visible wavelength region can be sufficiently performed.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a front view showing an essential portion of one example of a stealth bar code reading apparatus according to the present invention; Fig. 2 is a comparative explanatory diagram showing an output waveform of a light receiving element against an ID card when the stealth bar code reading apparatus of Fig. 1 is used; Figs. 3 and 4 are front views showing essential portions of different examples of the stealth bar code reading apparatus according to the present invention; and Figs. 5 to 7 are schematic explanatory perspective views showing other examples of a stealth bar code reading system of the present invention.

1, 1a, 1b ····· Light emitting diode, 2, 2a, 2b ····· Light receiving element (Photodiode), 6 ····· ID card, 7 ····· Substrate, 8 ····· Stealth bar codes, 10, 11 ····· Optical fiber, 12, 14, 15, 16, 17 ····· Electrode, 13 ····· Common electrode.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-290780

⑫ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月20日

G 06 K 19/06  
7/12  
19/10

Z 8945-5L

6711-5L G 06 K 19/00  
6711-5L

A  
R

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑭ 発明の名称 ステルスバーコード記録体およびその読み取り方式

⑮ 特 願 平2-92571

⑯ 出 願 平2(1990)4月7日

⑰ 発 明 者 大 岩 恒 美 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社  
内

⑱ 発 明 者 大 嶋 敏 夫 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社  
内

⑲ 発 明 者 清 水 明 夫 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社  
内

⑳ 出 願 人 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

\r\n㉑ 代 理 人 弁理士 高岡 一春

明 細 書

1. 発明の名称

ステルスバーコード記録体およびその読み  
取り方式

2. 特許請求の範囲

1. インジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなる可視光領域では無色で透明なステルスバーコード、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに含んでなる可視光領域では無色で透明なステルスバーコードを、基体上に設けたことを特徴とするステルスバーコード記録体

2. 基体上に赤外線吸収層を設け、さらに赤外線吸収層上にインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなる可視光領域では無色で透明なステルスバーコード、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに含んでなる可視光領域では無色で透明なステルスバーコードを設けたことを特徴とするステルスバーコード記録体

3. ステルスバーコード記録体の基体上に直接または赤外線吸収層を介して設けたインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなるステルスバーコード、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに含んでなるステルスバーコードに、赤外線を照射し、照射した赤外線のステルスバーコードによる反射光もしくはステルスバーコード間の透過光によりステルスバーコードを読み取ることを特徴とするステルスバーコードの読み取り方式

4. ステルスバーコード記録体の基体上に設けたインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなるステルスバーコード、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに含んでなるステルスバーコードに、一対の電極を近接させ、一対の電極間に生じる静電容量の変化によりステルスバーコードを読み取ることを特徴とするステルスバーコード読み取り方式

5. ステルスバーコード記録体の基体上に設け

たインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなるステルスバーコード、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに含んでなるステルスバーコードに、共通電極を付設して接続し、一方の電極をこの共通電極に接触させ、他方の電極をステルスバーコードに近接させて、2つの電極間に生じる静電容量の変化によりステルスバーコードを読み取ることの特徴とするステルスバーコード読み取り方式

6. ステルスバーコード記録体の基体上に設けたインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなるステルスバーコード、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに含んでなるステルスバーコードに、共通電極を付設して接続し、一方の電極をこの共通電極に接触させ、他方の電極をステルスバーコードに接触させて、2つの電極間に導通される電流の変化によりステルスバーコードを読み取ることの特徴とするステルスバーコード読み取り

磁気ストライプ以外に肉眼では見えないステルスバーコードが設けられていると、秘密の保持が充分に行え、偽造を効果的に防止できる。

このため、カタログ等の印刷物上に、赤外波長領域で発光する蛍光体を用いたステルスバーコードを印刷したりして、カタログ等の印刷物を見やすくするとともに、カタログ等に印刷された商品の特徴、価格等の情報が得られるようにすることが試みられている。(特公昭54-22326号、特公昭61-18231号)

#### (発明が解決しようとする課題)

ところが、赤外波長領域で発光する蛍光体を用いて、カタログ等に印刷された従来のステルスバーコードは、蛍光体によってかすかに着色されているため、完全な無色透明にはならず、ステルスであるはずのバーコードが肉眼で容易に判別できる。このため、従来の蛍光体を用いたステルスバーコードでは、カタログ等の印刷物上に印刷すると印刷物が若干見にくくなり、プリペイドカードやIDカード等に磁気ストライプとともに印刷す

方式

#### 3. 発明の詳細な説明

##### (産業上の利用分野)

この発明は、可視光領域で無色で透明なステルスバーコードを設けたステルスバーコード記録体とその読み取り方式に関する。

##### (従来の技術)

近年、光学的な手段により、カタログ等の所定の用紙に印刷されたバーコードを読み取って、その商品の特徴、価格等の情報を得たり、プリペイドカードやIDカード等に設けられた磁気ストライプの磁気バーコードを、磁気記録再生装置で読み取って、金額、回数、日付、その他の個人情報を得ることが行われている。

このような場合、カタログ等に印刷されたバーコードが、肉眼では見えないステルスバーコードであれば、カタログ等の印刷物が見やすくなる。また、プリペイドカードやIDカード等の磁気ストライプに記録された個人情報は、秘密の保持ができて偽造しにくいものであることが望ましく、

ると、その所在が明らかとなって十分な秘密保持ができず、偽造を効果的に防止することができない。

##### (課題を解決するための手段)

この発明はかかる現状に鑑みなされたもので、インジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物からなる薄膜を、真空蒸着等によって基体上に直接あるいは紫外線吸収層を介して被着するか、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を、結合剤樹脂で基体上に直接あるいは紫外線吸収層を介して結着することによって、可視光領域では完全に無色透明なステルスバーコードを設け、カタログ等の印刷物や、プリペイドカード、IDカード等に、印刷をみにくくすることなく、また所在を知られることなしに、商品の特徴、価格等の情報や、種々の個人情報などを記録できるようにしたものである。

また、このステルスバーコードを赤外線照射、あるいは静電容量、導通電流等によって読み取ることによって、カタログ等の印刷物や、プリペ



イドカード、IDカード等に、印刷をみにくくすることなく、また所在を知られることなしに設けられた完全に無色透明なステルスバーコードから、カタログ等に印刷された商品の特徴、価格等の情報や、種々の個人情報得られるようにし、プリペイドカードやIDカード等の秘密保持が充分に図られ、偽造が効果的に防止できるようにしたものである。

以下、図面を参照しながらこの発明について説明する。

第1図は赤外線を用いるステルスバーコード読み取り装置の一例を示したもので、このステルスバーコード読み取り装置は、赤外線を照射する発光ダイオード1と受光素子2を上下に対向して設け、発光ダイオード1の直下にスリット3を設け、受光素子2の上方にスリット4を設けて、受光素子2とスリット4との間にさらにフィルター5を設けている。

6は基板7上にステルスバーコード8を設けたIDカードで、発光ダイオード1と受光素子2間

を走行し、この間に発光ダイオード1から赤外線が照射され、受光素子2で受光されてステルスバーコード8が読み取られる。

ここで、IDカード6の基板7は赤外線を透過する材料で構成され、たとえば、ポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム等で構成されている。また、ステルスバーコード8は、インジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物を真空蒸着法等により基板7上に被着するか、あるいはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を、紫外線硬化型樹脂と混合するか、あるいは塩化ビニル-酢酸ビニル系共重合体、ポリウレタン樹脂等の結合剤樹脂、メチルエチルケトン、テトラヒドロフラン、酢酸エチルセロソルブ等の有機溶剤等とともに混合分散して酸化物塗料を調製し、この酸化物塗料を基板7上に塗布、乾燥するなどして形成され、いずれも可視光領域では無色透明で赤外線を反射する。

しかして、発光ダイオード1と受光素子2間にIDカード6を走行させ、発光ダイオード1から

赤外線を照射すると、スリット3を通過して走行するIDカード6の基板7およびステルスバーコード8に照射され、ステルスバーコード8に照射された赤外線はステルスバーコード8によって反射され、基板7に照射された赤外線は基板7を透過し、スリット4およびフィルター5を通過して受光素子2で受光される。そして、受光素子2で受光した赤外線が電気信号に変えられ、第2図に示すようにステルスバーコード8の巾に対応した出力の変動波が得られて、ステルスバーコード8の巾や間隔に対する情報が得られ、ステルスバーコード8が読み取られる。

この際、発光ダイオード1から照射される赤外線は、波長の中心が950nm、880nm程度のものが好ましく使用され、発光ダイオード1としては、波長の中心が950nm、880nm程度の赤外線を照射できるダイオード、たとえば、GaAsやGaAlAs等からなる発光ダイオードが好適なものとして使用される。またフィルター5は、赤外線の波長に応じて外光をカットする材料で構

成されるものが選定使用され、GaAsからなるフィルターであれば、860nm以下の光を吸収し、それ以上を透過するので、波長の中心が950nm、880nm程度の赤外線を用いる場合は、このGaAsからなるフィルターが用いられる。なお、この他プラスチックフィルムなどのシート状フィルムで同様の特性を有する市販のフィルターを使用してもよい。

第3図は赤外線を用いるステルスバーコード読み取り装置の他の例を示したもので、このステルスバーコード読み取り装置は、赤外線を照射する発光ダイオード1aと受光素子2aを隔壁9の両側に傾斜させて配設し、発光ダイオード1aの直下にスリット3aを設けるとともに、受光素子2aの下方にスリット4aを設け、受光素子2aとスリット4aとの間にさらにフィルター5aを設けて、発光ダイオード1aから照射された赤外線が、走行するIDカード6に照射されると、基板7上のステルスバーコード8で反射されて、受光素子2aで受光できるようにしている。

しかして、この場合はステルスバーコード8で反射された赤外線が、受光素子2aで受光され、電気信号に変えられて、ステルスバーコード8の巾や間隔に対する情報が得られ、ステルスバーコード8が読み取られる。

第4図は赤外線を用いるステルスバーコード読み取り装置のその他の例を示したもので、このステルスバーコード読み取り装置は、赤外線を照射する発光ダイオード1bと受光素子2bを適宜に設け、発光ダイオード1bに光ファイバー10を接続し、また受光素子2bにフィルタ5bを介して光ファイバー11を接続し、光ファイバー10および11の先端が走行するIDカード6上に至るように配設して構成され、発光ダイオード1bから照射された赤外線が、光ファイバー10を介して走行するIDカード6の基板7上のステルスバーコード8に照射されると、ステルスバーコード8で反射され、光ファイバー11およびフィルタ5bを介して、受光素子2bで受光されるようにしている。

少し、ステルスバーコード8が形成されていない基板7上での静電容量と異なるために生じ、この静電容量の変化が測定される。

しかして、この場合は、電圧が印加された一対の電極12、12によって、走行するIDカード6のステルスバーコード8上に近接したときの静電容量の変化が、ステルスバーコード8の巾に対応して測定され、ステルスバーコード8の巾や間隔に対する情報が得られて、ステルスバーコード8が読み取られる。

第6図は静電容量の変化を利用するステルスバーコード読み取り方式の他の例を示したもので、このステルスバーコード読み取り方式は、走行するIDカード6の各ステルスバーコード8に共通電極13を付設して接続し、この共通電極13に電圧を印加した一方の電極14を接触させ、電極14と配線で接続された他方の電極15を、走行するIDカード6のステルスバーコード8上に近接させて構成されている。

しかして、この場合は、他方の電極15が走行

しかして、この場合はステルスバーコード8で反射された赤外線が、光ファイバー10を介して受光素子2bで受光され、電気信号に変えられてステルスバーコード8の巾や間隔に対する情報が得られ、ステルスバーコード8が読み取られる。

第5図は静電容量の変化を利用するステルスバーコード読み取り方式の例を示したもので、このステルスバーコード読み取り方式は、配線で接続されて電圧が印加された一対の電極12、12を、走行するIDカード6上に近接させて構成され、電圧が印加された一対の電極12、12によって、走行するIDカード6上の静電容量の変化が測定されるようにしている。このような静電容量の変化は、IDカード6の基板7上に設けられたインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の薄膜からなるステルスバーコード8、またはインジウムスズ酸化物もしくはスズ酸化物の粉末を結合剤樹脂とともに食んでなるステルスバーコード8が導電性を有するため、一対の電極12、12がステルスバーコード8上に至ると静電容量が波

するIDカード6のステルスバーコード8に近接されると、ステルスバーコード8が導電性を有するため、静電容量が増加して、ステルスバーコード8が形成されていない基板7上での静電容量との変化が測定される。そして、この静電容量の変化は、走行するIDカード6のステルスバーコード8の巾に対応するため、ステルスバーコード8の巾や間隔に対する情報が得られて、ステルスバーコード8が読み取られる。

第7図は電流の変化を利用するステルスバーコード読み取り方式の例を示したもので、このステルスバーコード読み取り方式は、電圧が印加された一方の電極16を、走行するIDカード6の各ステルスバーコード8に接続して付設された共通電極13に接触させ、電極16と配線で接続された他方の電極17を、走行するIDカード6のステルスバーコード8上に接触させて構成されている。

しかして、この場合は、他方の電極17が走行するIDカード6のステルスバーコード8に接触

すると、ステルスバーコード8が導電性を有するため、電流が導通し、一方ステルスバーコード8が形成されていない基板7に接触しても電流が導通しないため、この電流の導通の変化が測定される。そして、この導通電流の変化は、ステルスバーコード8の巾に対応するため、ステルスバーコード8の巾や間隔に対する情報が得られて、ステルスバーコード8が読み取られる。

なお、IDカード6としては、第1図ないし第7図で図示したものに限定されず、基板7上にステルスバーコード8を設ける他、一部に磁性層を形成してもよく、さらに基板7上に形成した磁性層上にステルスバーコード8を設けてもよい。また、基板7上に直接ステルスバーコード8を設ける他、基板7上に赤外線吸収層を設け、この赤外線吸収層上にステルスバーコード8を設けてもよく、この場合は、赤外線吸収層によってステルスバーコード8間に照射される赤外線が一段と良好に吸収されるため、ステルスバーコード8によって反射される赤外線とステルスバーコード8間を

透過する赤外線との対比が大きくなり、ステルスバーコード8の読み取り精度が向上する。この他、基板7上に設けたステルスバーコード8上にさらに、無色透明で赤外線を透過するトップコート層を設けてもよく、この場合はトップコート層によってステルスバーコード8が保護され、汚れにくくて、損傷しにくくなる。

基板7上に設けられる赤外線吸収層としては、たとえば、ジイモニウム系化合物、 $\text{CHCl}_3$ 、カーボン粉末等の赤外線吸収剤を、紫外線硬化型樹脂もしくは塩化ビニル-酢酸ビニル系共重合体、ポリウレタン樹脂等の結合剤樹脂、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、テトラヒドロフラン等の有機溶剤とともに混合分散して、赤外線吸収塗料を調製し、この塗料を基板7上に塗布、乾燥して形成され、ステルスバーコード8上にさらに形成されるトップコート層は、紫外線硬化型樹脂もしくはポリウレタン樹脂等の結合剤樹脂を、メチルイソブチルケトン、テトラヒドロフラン等の有機溶剤で溶解してトップコ

ート層塗料を調製し、このトップコート層塗料をステルスバーコード8および基板7上に塗布、乾燥して形成される。

また、以上の第1図ないし第7図においては、いずれもステルスバーコードが設けられたIDカードについて説明したが、ステルスバーコードを設ける記録体は、IDカードに限定されるものではなく、プリペイドカード、銀行カード、預金通帳、カタログなどの印刷物など、ステルスバーコードを設けることができるもの全てに応用することができ、同じ効果を発揮する。

#### 【実施例】

次に、この発明の実施例について説明する。

##### 実施例1

縦が5.5cm、横が8.5cmで、厚さが200 $\mu\text{m}$ の無色透明なポリエステルフィルム上に、所定の印刷を行い、この上に、マスク蒸着法によりインジウム-スズ酸化物を真空蒸着して、厚さが2000 $\text{\AA}$ で、巾が20 $\mu\text{m}$ の所定形状のインジウム-スズ酸化物よりなるステルスバーコードを作製し

、IDカードをつくった。

得られたIDカードを、第1図に示すステルスバーコード読み取り装置にかけて、移動速度200 $\text{mm/sec}$ で走行させ、IDカード6から2.5 $\text{mm}$ の距離にある東芝社製：赤外発光ダイオードTLN113 (GaAsからなる赤外発光ダイオード、中心波長950 $\text{nm}$ ) 1から中心波長950 $\text{nm}$ の赤外線を照射した。そして、スリット巾が0.3 $\text{mm}$ のスリット3および4を過って、0.3 $\text{mm}$ 厚のGaAsからなるフィルター5を透過する赤外線を、IDカード6から1.5 $\text{mm}$ の距離にある東芝社製：フォトダイオードTPS612 (シリコンからなる赤外線受光素子) 2で受光させ、電気信号に変換させてステルスバーコードを読み取った。

##### 実施例2

実施例1と同様にしてIDカードをつくり、このIDカード6を、第3図に示すステルスバーコード読み取り装置にかけて、移動速度200 $\text{mm/sec}$ で走行させ、IDカード6から15 $\text{mm}$ の距離にある東芝社製：赤外発光ダイオードTLN11

3 (GaAs からなる赤外線発光ダイオード、中心波長 950nm) 1a から中心波長 950nm の赤外線を入射角 30 度で照射した。そして、スリット巾が 0.3mm のスリット 3a および 4a を通って、0.3mm 厚の GaAs からなるフィルタ-5a を透過する赤外線を、IDカード 6 から 15mm の距離にある東芝社製：フォトダイオード T P S 6 1 2 (シリコンからなる赤外線受光素子) 2a で受光させ、電気信号に変換させてステルスバーコードを読み取った。

#### 実施例 3

実施例 1 と同様にして ID カードをつくり、この ID カード 6 を、第 4 図に示すステルスバーコード読み取り装置にかけて、移動速度 20 mm/sec で走行させ、東芝社製：赤外線発光ダイオード T L N 1 1 3 (GaAs からなる赤外線発光ダイオード、中心波長 950nm) 1b から、直径が 0.1mm で先端が ID カード 6 から 1mm の距離にある光ファイバ-10 を介して、中心波長 950nm の赤外線をほぼ垂直な入射角度で照射した。そして、

実施例 1 と同様にして、ステルスバーコードを読み取った。

#### 実施例 5

実施例 4 で得られた ID カードを用い、実施例 3 と同様にして、ステルスバーコードの読み取った。

各実施例および比較例においてステルスバーコードを読み取る場合、光が透過するとき下地の印刷によりその光量がわずかに変化するため出力が一定せず、また、ステルスバーコードで光が反射する時には理論的には出力は 0 となるが、雑電流や一部透過する光もあり、わずかに出力がでるため、ステルスバーコード通過時の出力  $I_1$  と、ステルスバーコードがない部分を通過する時の出力  $I_2$  とを測定して、 $I_1/I_2$  の比を求め、ステルスバーコード通過時の出力  $I_1$  のバラツキ平均を求めた。

下記第 1 表はその結果である。

直径が 0.15mm で先端が ID カード 6 から 1mm の距離にある光ファイバ-11 を介して 0.3mm 厚の GaAs からなるフィルタ-5b を透過する赤外線を、東芝社製：フォトダイオード T P S 6 1 2 (シリコンからなる赤外線受光素子) 2b で受光させ、電気信号に変換させてステルスバーコードを読み取った。

#### 実施例 4

インジウムスズ酸化物粉末 70重量部  
(平均粒径 2  $\mu$ m)

ポリウレタン樹脂 30 "

テトラヒドロフラン 100 "

この組成物をボールミルで 48 時間混合分散して酸化物塗料を調製した。次いで、この酸化物塗料を縦が 4.5cm、横が 8.5cm で、厚さが 200  $\mu$ m の所定の印刷を施したポリエステルフィルム上に、塗布、乾燥して、厚さ 1  $\mu$ m で、巾 20mm の所定のステルスバーコードを形成し、ID カードをつくった。

このようにして得られた ID カードを用い、実

第 1 表

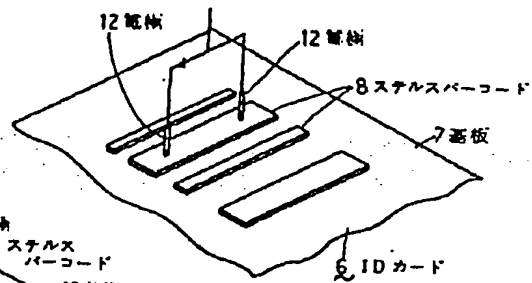
	$I_1 / I_2$ (dB)	バラツキ平均 (dB)
実施例 1	-45	$\pm 3.1$
" 2	+38	$\pm 2.3$
" 3	+52	$\pm 2.8$
" 4	-42	$\pm 3.3$
" 5	+33	$\pm 2.6$

#### (発明の効果)

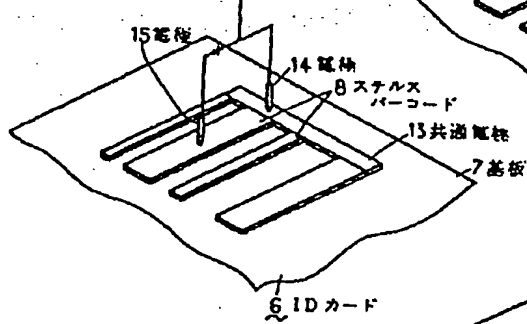
上記第 1 表から明らかなように、実施例 1 ~ 5 で得られた ID カードにおける  $I_1 / I_2$  の比は充分な差があり、 $I_1$  のバラツキ平均が小さく、このことからこの発明で得られるステルスバーコード記録体およびステルスバーコード読み取り方式によれば、可視光領域で無色透明なステルスバーコードの読み取りが、充分に行えることがわかる。

#### 4. 図面の簡単な説明

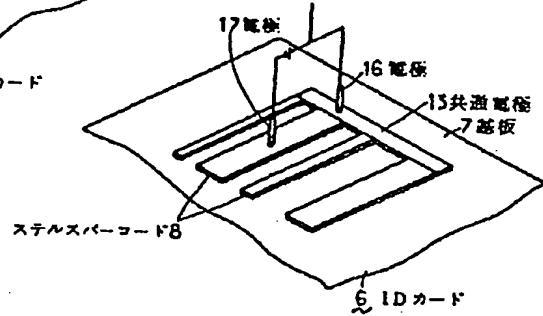
第 5 図



第 6 図



第 7 図



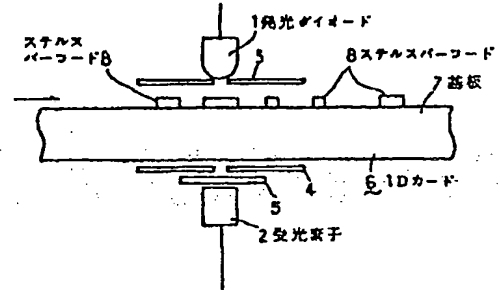
第1図はこの発明のステルスバーコード読み取り装置の一例を示す要部正面図、第2図は第1図のステルスバーコード読み取り装置を用いた時の受光素子の出力波形を示すIDカードとの対比説明図、第3図および第4図はこの発明のステルスバーコード読み取り装置の他の例を示す要部正面図、第5図ないし第7図はこの発明のステルスバーコード読み取り方式のその他の例を示す概略説明斜視図である。

1, 1a, 1b…発光ダイオード、2, 2a, 2b…受光素子(フォトダイオード)、6…IDカード、7…基板、8…ステルスバーコード、10, 11…光ファイバー、12, 14, 15, 16, 17…電極、18…共通電極

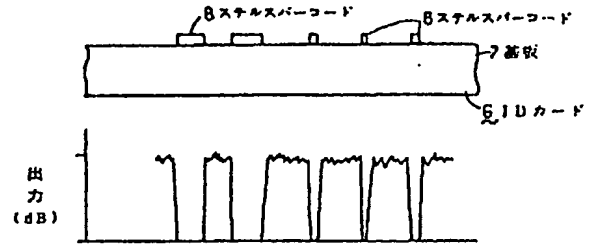
特許出願人 日立マクセル株式会社  
代理人 高岡 一



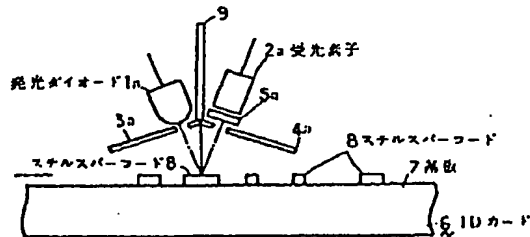
第1図



第2図



第3図



第4図

